

WM-300V Integration Guide

WM-300V Rev1.5



본 문서의 무단 복사 및 배포를 금지합니다.

Copyright Statement

This document and the use of any information contained therein, is subject to the acceptance of the M2MNET terms and conditions. M2MNET makes no warranties based on the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice. M2MNET reserves all rights to this document and the information contained herein.

Copyright © 2017, M2MNET

Change history

Rev	Issued Date	Reason for Change	Page	Remark
1.0	2017.07.26	1'st Released		
1.1	2018.05.10	스펙 오타 수정		
1.2	2018.11.20	I/O전압 2.8V -> 3V로 변경		
1.3	2018.01.07	스피커/마이크 수정		
1.4	2019.03.14	UART PIN Map 오타 수정	9	
1.5	2021-04-14	WM-300에서 WM-300V로 변경		

Applicable product

Product	Product number	Specification
WM-300		LTE Modem
WM-300V		LTE Modem(Volte 지원)



제품이미지

Contents

1. Overview5

 1.1 개요5

 1.2 외관5

 1.3 제품 사양6

2. Modem Interface Connector7

 2.1 Pin map7

 2.2 Pin Description8

3. Modem Interface Signals9

 3.1 UART(RS-232) Signals9

 3.2 USB Signals9

 3.3 Audio Signals10

 3.4 USIM Interface11

 3.5 LED Indicator11

 3.6 Miscellaneous Signals12

 3.6.1 -Reset12

 3.6.2 POWER_ON12

 3.6.3 Modem_Active13

 3.6.4 RF_Status_LED13

 3.6.5 Power Supply13

4. Specifications14

 4.1 Electrical Specification14

 4.2 Mechanical Specification14

 4.3 Dimension15

5. Reliability Test16

 5.1 Environmental Test16

 5.2 Electrical test16

 5.3 RF Test17

6. Installation18

7. Connector Data sheet20

 7.1 30pins Data connector20

 7.2 Power connector21

1. Overview

1.1 개요

WM-300V는 LTE 외장형모뎀으로 다양한 산업용 응용기기에 고속의 무선데이터 접속을 제공한다. WM-300V는 안테나 커넥터, 전원커넥터, 30PIN 보드커넥터를 갖추고 있어 기존의 호스트 시스템에 케이블 연결로 사용이 가능하다. 또한, 30PIN 보드커넥터를 통해 호스트 시스템의 PCB에 장착되어 최소의 비용으로 무선접속을 제공할 수 있다. WM-300V는 EC21모뎀을 내장하고 있어 내장TCP/IP, UDP, SMS를 제공한다.

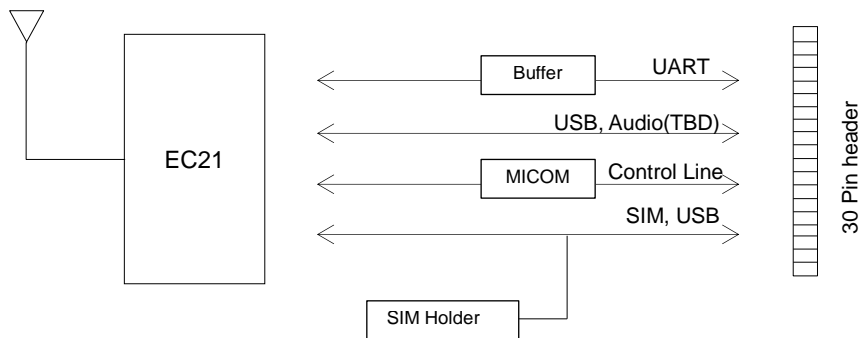


그림 1 블록 다이어그램

1.2 외관

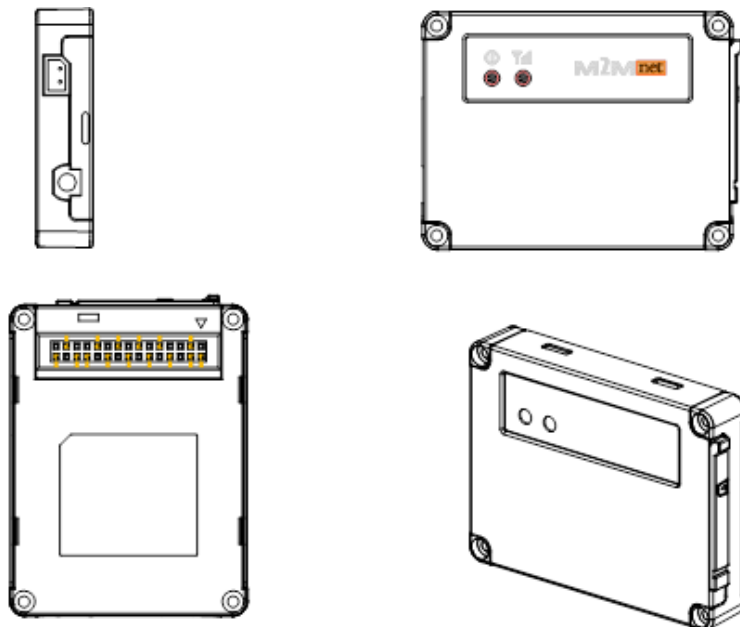


그림 2 외관 디자인

1.3 제품 사양

항 목	세부항목	설명
기구	사이즈	46 x 60 x 11 mm
	무게	약 47g
	인터페이스	30핀 Standard 2mm pitch header
베이스밴드	통신모듈	EC21-KL (Quectel)
	USIM	1.8V/3.0V SIM Card지원
	시리얼통신	1 UART and USB(Modem/AT)
	전원	DC 5V(±5%)
RF	프로토콜	LTE CAT1
	주파수밴드	LTE B1, B3, B5
	안테나	MCX 안테나 커넥터
	송신전력	Power Class 3 (+24dBm+1/-3dBm)
온도	동작온도	-20 to 60°C
	저장온도	-30 to 80°C
주요기능	데이터통신	TCP/IP, FTP, HTTP(S), PPP, RNDIS
	문자	SMS 착신 및 발신
	음성	Volte(WM-300VV만 지원)
인증	국가인증	KC 인증
	망인증	SKT 인증

2. Modem Interface Connector

2.1 Pin map

- WM-300V은 외부기기와의 인터페이스를 위해 52핀 접속 PAD를 제공한다.

In/Out	Signal Name	Signal Name	In/Out		
I	Audio_In-	1	2	Audio_In+	I
	GROUND	3	4	Audio_Out+	O
O	Audio_Out-	5	6	-DCD	O
O	UART_RXD	7	8	UART_TXD	I
I	-UART_DTR	9	10	- UART_DSR(NC)	O
I	- UART_RTS	11	12	- UART_CTS	O
O	- UART_RI	13	14	GROUND	
I	Modem_POWER	15	16	Modem_POWER	I
	GROUND	17	18	USIM_VCC	P
I	- USIM_RST	19	20	-Reset	I
OC	RF_Status_LED	21	22	Modem_Active	O
I	Power_on	23	24	GROUND	
I/O	USIM_DATA	25	26	USIM_CLK	O
	GROUND	27	28	USB_VBUS	P
I/O	USB_DM	29	30	USB_DP	I/O

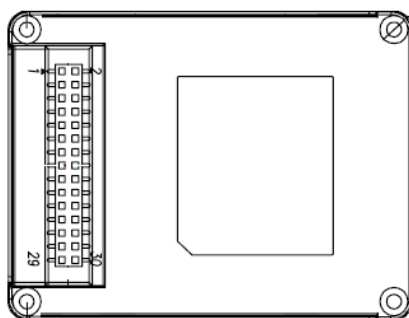


그림 3 핀맵

2.2 Pin Description

Pin	Signal Name	Type	Group	Description
Power Control				
20	-Reset	PU	3V	Modem reset
21	RF_Status_LED	OC	3V	Signal indicator, Register for LTE network
22	Modem_Active	DO	3V	Modem power-on status indicator
23	Power_on	PU	3V	Power-on/Power-off PIN
Audio Pins				
1	Audio_In-	AI		Single-ended Audio input (-)
2	Audio_In+	AI		Single-ended Audio input (+)
5	Audio_Out-	AO		Single-ended Audio output (-)
4	Audio_Out+	AO		Single-ended Audio output (+)
UART Signal				
7	UART_RXD	DO	3V	Receive data from the Modem the HOST
8	UART_TXD	DI	3V	Transmit data from the HOST to the Modem
12	-UART_CTS	DO	3V	Clear to send
11	-UART_RTS	DI	3V	Request to send
10	-UART_DSR(NC)	DO	3V	Data set Ready
9	-UART_DTR	DI	3V	Data Terminal Ready
6	-UART_DCD	DO	3V	Data Carrier Detect
13	-UART_RI	DO	3V	Ring Indication
USIM Card Signal Group				
18	USIM_VCC	P		USIM card power signal
19	-USIM_RESET	DO		USIM card reset signal
25	USIM_Data	BI		USIM card data signal
26	USIM_Clock	DO		USIM card clock signal
USB Interface				
28	USB_VBUS	P		USB_VBUS power
29	USB_DM	AI/AO		USB data minus
30	USB_DP	AI/AO		USB data plus
Power Supply				
15	Modem_POWER	P	5V	Modem power
16	Modem_POWER	P	5V	Modem power
3	GROUND	P		GROUND
14	GROUND	P		GROUND
17	GROUND	P		GROUND
24	GROUND	P		GROUND
27	GROUND	P		GROUND

DI : Digital Input DO : Digital Output Bi : Bi-directional OC : Open Collector Output

AI : Analog Input AO : Analog Output PU : Internal Pull-Up PD : Internal Pull-Down

P : Power & Ground

3. Modem Interface Signals

3.1 UART(RS-232) Signals

이 신호들은 모뎀(DCE)의 UART과 인터페이스 하기 위한 신호들로 모뎀(DCE)과 호스트(DTE)는 이 신호 라인을 통해서 AT커맨드 등의 데이터를 주고받는다.

Pin No.	Signal Name	Signal Description	Direction
7	UART_RXD	Receive Data	HOST <- MODEM
8	UART_TXD	Transmit Data	HOST -> MODEM
11	-UART_RTS	Request to send	HOST -> MODEM
12	-UART_CTS	Clear to send	HOST <- MODEM
9	-UART_DTR	Data terminal ready	HOST -> MODEM
10	-UART_DSR	Data set ready	HOST <- MODEM
6	-UART_DCD	Data Carrier Detect	HOST <- MODEM
13	-UART_RI	Ring Indicator	HOST <- MODEM

표 1 UART Signals

3.2 USB Signals

Pin	Signal Name	Signal Description	Direction
28	USB_VBUS	USB Power	HOST -> MODEM
29	USB_DM	USB Data Minus	BI-DIRECTIONAL
30	USB_DP	USB Data Plus	BI-DIRECTIONAL

표 2 USB Signals

모뎀의 USB_VBUS/USB_D-/USB_D+는 호스트 USB의 VBUS/D-/D+에 각각 연결한다.

USB_VBUS는 모뎀의 USB 트랜시버 전원으로 4.75V~5.25V의 입력범위로, 호스트 USB와의 연결이 아닌 별도 전원을 만들어 입력할 때에는 입력범위를 반드시 준수해야 하며, 특히, 과전압이 입력되지 않도록 주의한다

3.3 Audio Signals

Pin	Signal Name	Signal Description
1	Audio_In-	Single-ended Audio input (-)
2	Audio_In+	Single-ended Audio input (+)
5	Audio_Out-	Single-ended Audio output (-)
4	Audio_Out+	Single-ended Audio output (+)

표 3 Audio Signals

마이크는 콘덴서 마이크를 직접 연결하면 된다. 마이크의 신호는 진폭이 작고 잡음에 취약하기 때문에 다른 디지털이나 아날로그 회로로부터 노이즈의 간섭이 없도록 설계 시 주의를 기울여야 한다. 아래 표는 마이크의 입력특성을 요약한다.

Line Coupling	DC(*)
Line Type	Single-ended
Input Voltage	0.6Vrms(typ)

표 4 MIC+/MIC- Input

SPK+/SPK- 출력 특성은 아래의 표와 같으며, 32 Ohm 스피커를 직접 연결할 수 있다.

Line coupling	DC
Line type	Single-ended
Output load resistance	32 Ohm
Output level (0dBm0)	1.0 Vrms (typ)

표 5 SPK+/SPK- Output

아래 그림과 같이 마이크를 single-ended로 연결 가능하다.

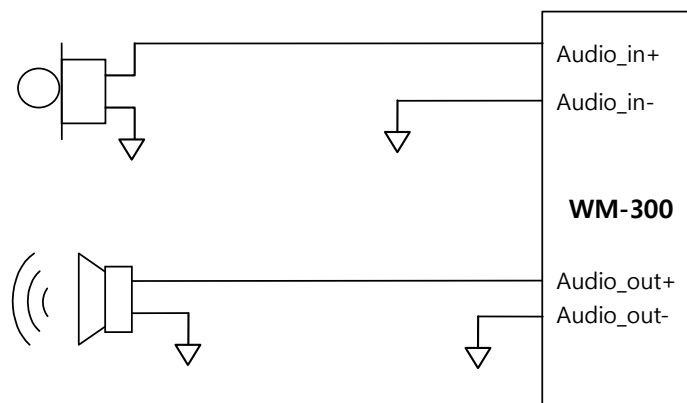


그림 4 마이크 single-ended

3.4 USIM Interface

Pin	Signal Name	Description
18	USIM_VCC	USIM card power signal
19	-USIM_RESET	USIM card reset signal
25	USIM_DATA	USIM card data signal
26	USIM_Clock	USIM card clock signal

표 6 USIM Signal

모뎀(DCE) 내부에 USIM Socket이 내장되어있으며 필요에 따라 외부에 별도의 USIM카드소켓을 장착하여 사용할 수 있다. 외부 USIM을 사용하고자 할 경우 아래 그림6의 회로처럼 구성하면 되며 내부와 외부의 interface는 모뎀내부에서 MUX되어 있어 둘 중 한곳만 사용이 가능하다.

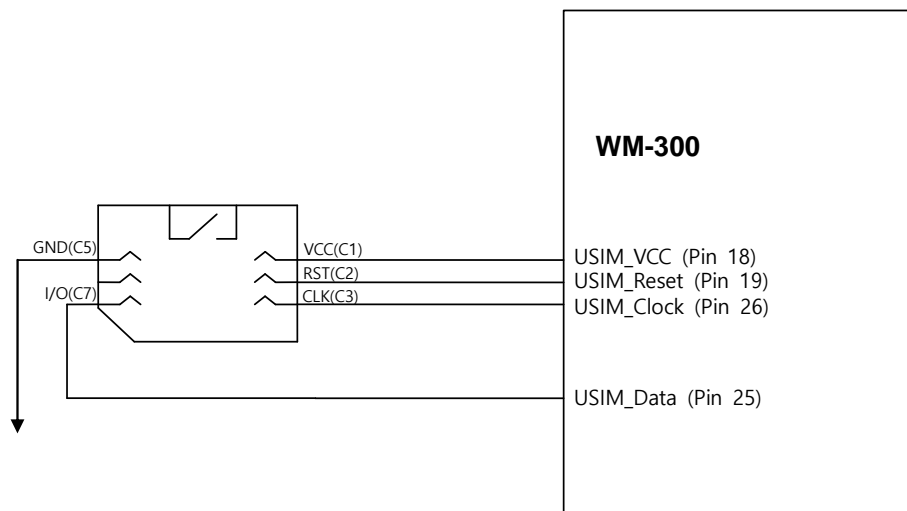
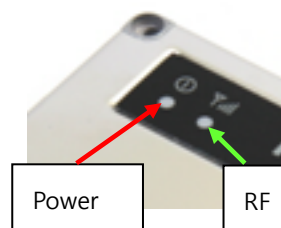


그림 6 USIM 연결 회로 예

3.5 LED Indicator

- Power(RED) : LED Off : Power off.
LED On : Power on.
- RF(Green) : LED Off : No service.
LED On : Ready(Connect)



3.6 Miscellaneous Signals

Pin	Signal Name	Description
20	-Reset	Modem reset
21	RF_Status_LED	Signal indicator interface, Register for LTE network
22	Modem_Active	Modem power-on status indicator
23	Power_on	Power-on/Power-off PIN

표 7 Miscellaneous Signal

3.6.1 -Reset

모뎀(DCE)의 외부 리셋입력 신호이다. 이 신호는 호스트(DTE)의 리셋 신호를 연결하거나 혹은 HOST CPU의 GPIO핀을 이용하여 필요에 따라 컨트롤한다. 모뎀의 전원이 off되지 않고 DTE의 전원이 off된 경우에 -Reset 신호가 low 상태를 가지게 되면 모뎀을 reset하게 되어 power off registration과 같은 모뎀 동작에 문제가 발생할 수 있으므로 주의해야 한다.

3.6.2 POWER_ON

모뎀(DCE)의 전원 on/off를 컨트롤한다. 이 신호는 10Kohm 저항을 통해 모뎀의 내부전원 중 하나인 +3V에 pull-up 되어 있어서 모뎀의 입력전원 +5V를 가하면 모뎀의 전원이 즉시 ON되도록 설계 되어있다. 모뎀의 POWER_ON 핀은 내부에서 Pull-up되어 있기 때문에 호스트 시스템에서 POWER_ON핀을 제어하여 모뎀의 전원을 ON/OFF 하려면 이 핀을 직접 제어하기 보다는 그림과 같이 Transistor를 open collector 방식으로 연결하여 제어한다. 이것은 POWER_ON핀의 Pull-up 전압과 호스트 시스템에서 오는 ON/OFF 제어 신호의 전압 레벨 차이로 인하여 발생할 수 있는 누설 전류를 방지하기 위함이다.

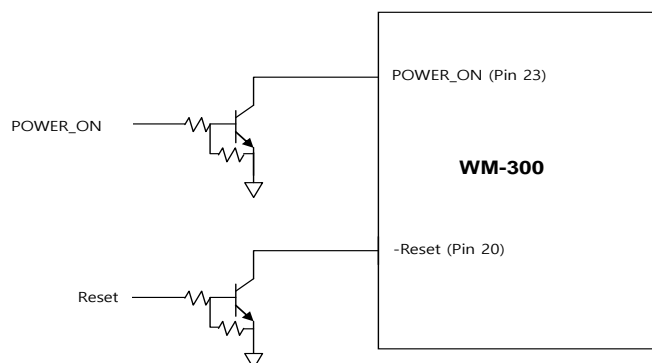


그림 7 Power ON/OFF 제어회로 예

3.6.3 Modem_Active

이 핀은 모뎀(DCE)의 리셋과 Boot Sequence가 성공적으로 끝난 경우 'HIGH' Active신호를 출력한다. 그리고 POWER_ON핀을 이용하여 모뎀전원을 OFF 시키면 모뎀은 power off registration을 한 후 모뎀(DCE)의 전원이 실제로 OFF되면 즉시 'LOW'를 출력한다. 이는 Modem 의 정상상태를 알려 줌으로써 데이터라인을 통해 들어오는 garbage data의 유입을 막기 위해 이다. Active신호를 사용하지 않을 경우 Application(Host)는 이에 충분한 delay time을 주거나 garbage filtering에 대한 대비를 해 주어야 한다.

3.6.4 RF_Status_LED

모뎀의 현재 상태를 가리키며 모뎀상태에 따른 LED 동작은 아래와 같다.

- LED Off : No service.
- LED On : Ready(Connect)

아래 그림과 같이 외부에 별도 LED를 연결할 수 있다.

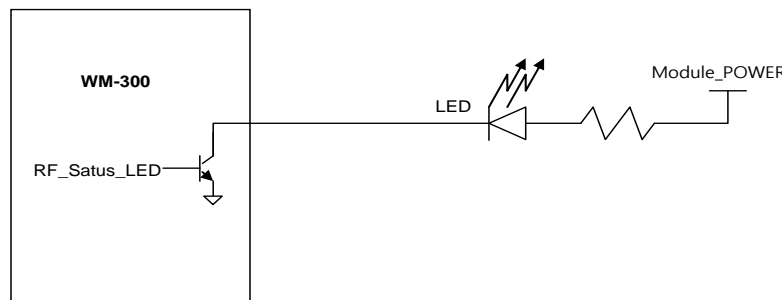


그림 8 외부LED 연결

3.6.5 Power Supply

Signal Name	Signal Description	Min.	Typ.	Max.
VCC	Power supply input	4.8 V	5V	5.2V
GND	Ground	-	0V	-

표 8 Power Supply

4. Specifications

4.1 Electrical Specification

1) DC Power Ratings

Signal Name	Parameter	Min.	Typ.	Max.
Modem_POWER	Supply Voltage	4.8 V	5V	5.2V
	Supply Current	1A @ 5V		

표 9 DC Power Ratings

2) Power Consumption

Parameter	Modem State	Typ.	Remark
Current	With no service	≤75mA	IDLE mode
	With data transmission	≤1A	LTE mode

표 10 Power Consumption

3) Digital I/O& DC Characteristics

I/O	Min.	Max.	Units
High-level Input Voltage, CMOS	2	5	V
Low-level Input Voltage, CMOS	-0.3	0.8	V
High-level Output Voltage, CMOS	2.5	2.65	V
Low-level Output Voltage, CMOS	0	0.45	V

표 11 Digital I/O DC Characteristics

4.2 Mechanical Specification

- Modem Interface Connector(30Pin) 또는 호환 커넥터
 MODEM Connector Part No: SMM-115-02-S-D-LC-K-TR
 (제조사:SAMTEC www.samtec.com)
 Mating Connector Part No: TSH-115-01-F-DV-A-M-TR (제조사:SAMTEC)
 또는 호환 커넥터
- Power Connector(2Pin)
 MODEM Connector Part No: 22-05-7025 (모델No. 5268-NA)
 (제조사 Molex www.molex.com)
 Mating Connector Part No: 50-37-5023 (모델No. 5264-N)
- Antenna Connector Standard MCX connector
- Mounting hole 4 positions (4 holes)
- Screw(Mooting) M2L11 or M2L13
 직경2mm, 길이11mm or 13mm(용도에 따라 가변),
 머리지름3.5mm(변경 가능)

4.3 Dimension

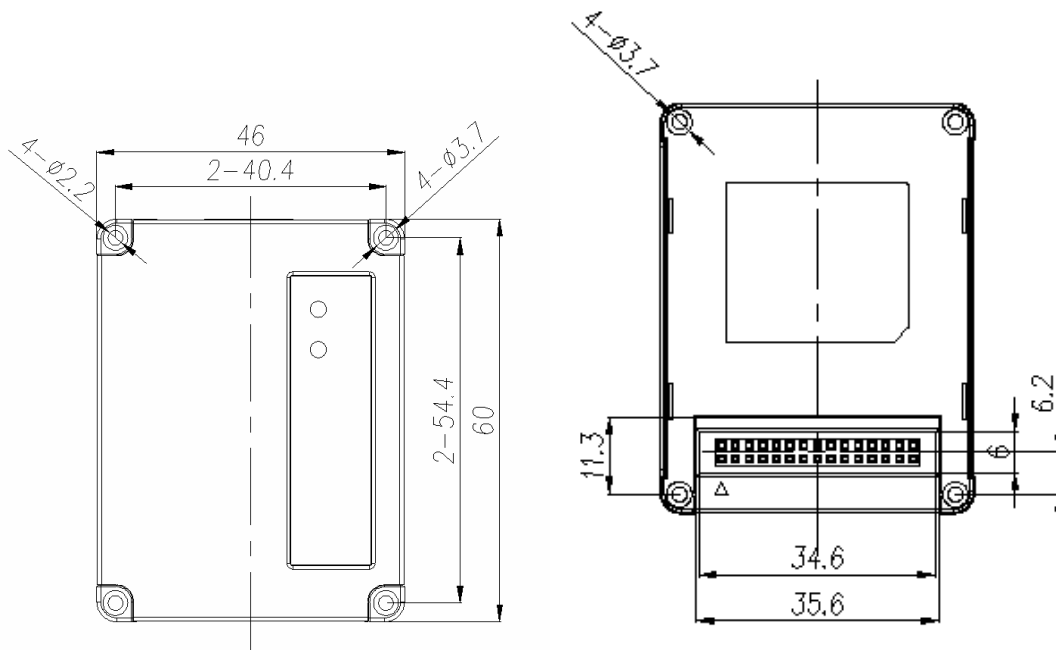


그림 10 Top & Bottom view

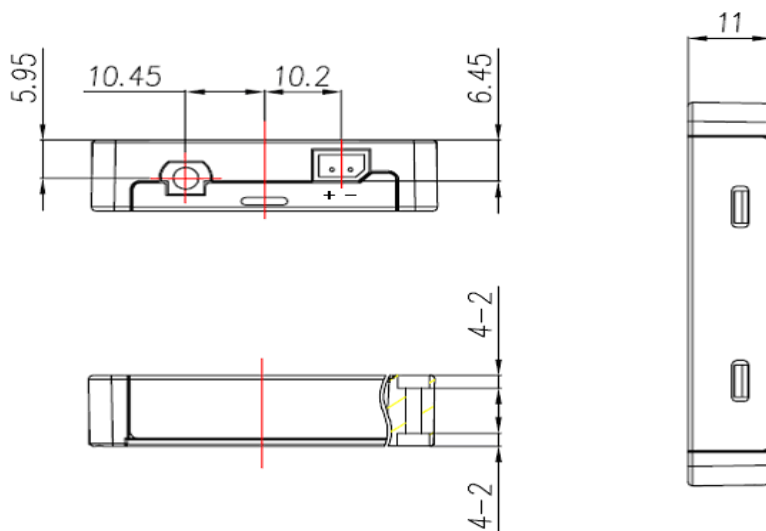


그림 11 Top & Bottom view

5. Reliability Test

5.1 Environmental Test

시험항목	시험조건	판결 기준	결과
저온동작		저온동작시험 중 정상 구동하며, 시험종료 후 2HR방치 후 성능의 변화가 없을 것	PASS
내한성		저온저장시험완료 후 전기적 및 기구적 변형이 적을 것	PASS
고온동작		고온동작시험 중 정상구동하며, 시험종료 후 상온 2HR방치 후 성능의 변화가 없을 것	PASS
내열성		고온저장시험완료 후 전기적 및 기구적 변형이 적을 것	PASS
습도시험		습도시험 후 전기적 및 기구적 성능변형이 없으며 금속재료부식이 없을 것	PASS

5.2 Electrical test

시험항목	시험조건	판결 기준	결과
전압변동 시험	정격전압: $\pm 10\%$, 시간: 1HR	전기적 성능의 변화 없음	PASS
과전압	입력전압: 최대허용전압, 입력시간: 10min	전기적 성능의 변화 없음	PASS

5.3 RF Test

시험항목	Channel	판결 기준	결과
Transmitter output power	9612	-21dBm ~25dBm	PASS
	9763		
	9888		
Reference sensitivity	9612	< -106.7dBm	PASS
	9763		
	9888		

6. Installation

모뎀을 장착하는 방법은 다음과 같이 기판에 마운팅 홀을 이용하여 직접 고정하기 위한 방법(그림 12)과, Flexible Flat Cable을 이용(그림13)하여 고정할 수 있다. 고정방향은 위/아래면 어느 쪽으로도 장착이 가능하도록 설계 되어있다. 장착 시 주의점은 모뎀을 보드에 장착한 후에 USIM카드를 삽입해야 한다면 모뎀측면에 있는 USIM 소켓 앞에 최소 15mm 이상의 공간을 확보하여야 한다.

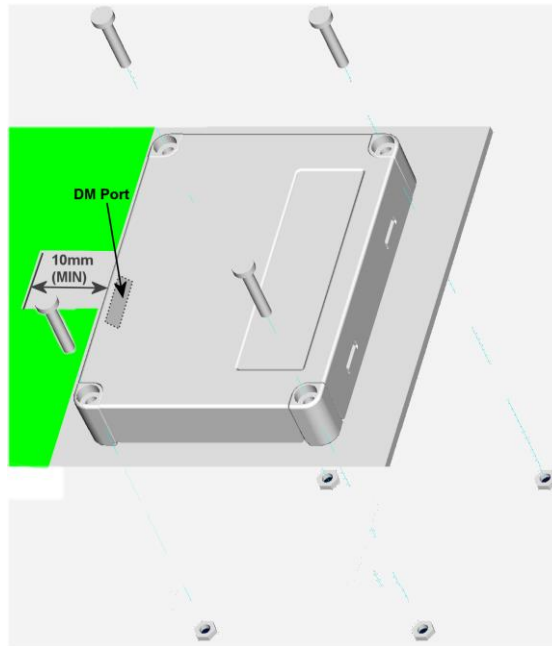


그림12 모뎀장착방법 1

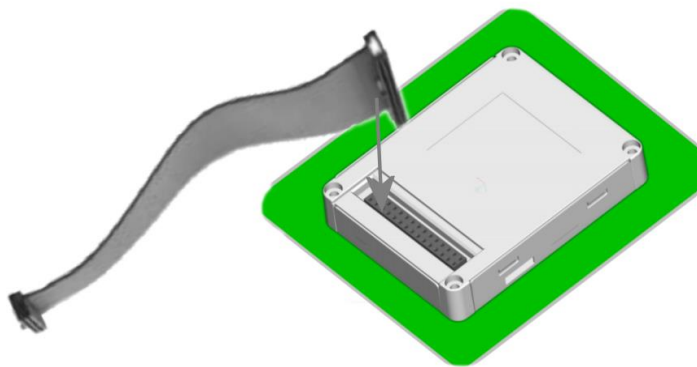


그림13 모뎀장착방법 2

모뎀을 기판에 마운팅 홀을 이용하여 고정하기 위한 방법중의 하나로 아래 그림과 같은 Insert nut를 이용하여 모뎀을 기판에 고정할 수 있는 방법이 있다. Insert Nut를 이용하여 모뎀을 장착/고정하기 위해서는 PCB기판에 Insert nut를 삽입하여 그림14, 그림15와 같은 방법으로 아래 면을 납땜하고, 모뎀에 마운팅 홀을 이용하여 Screw등을 이용하여 고정하도록 하는 방법이다.

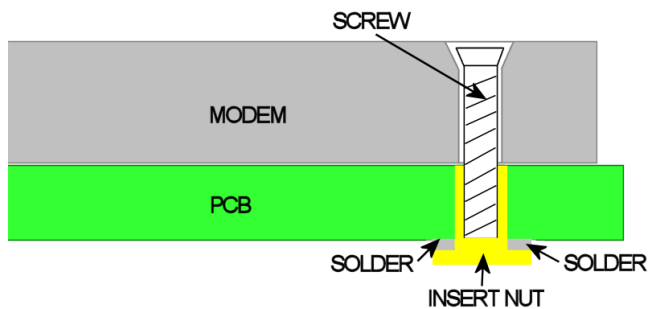


그림14 모뎀고정방법 1

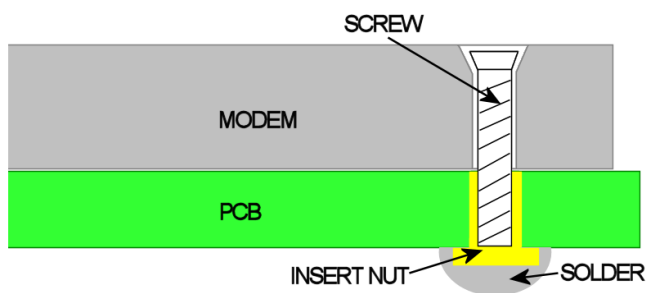


그림15 모뎀고정방법 2

이때 사용하는 Insert Nut의 사양은 다음과 같다.

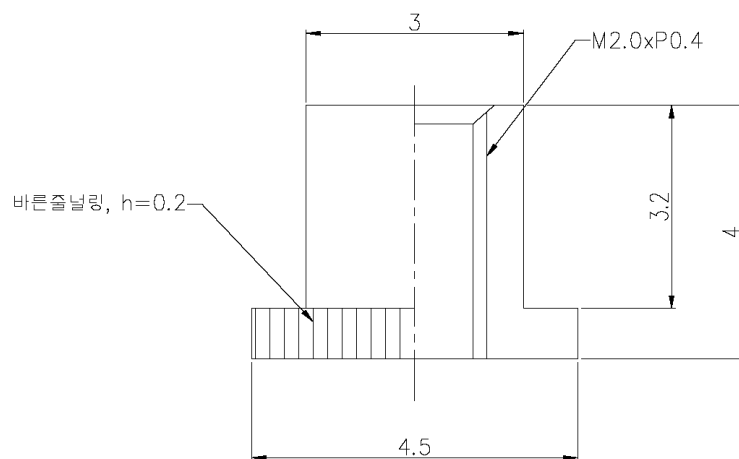


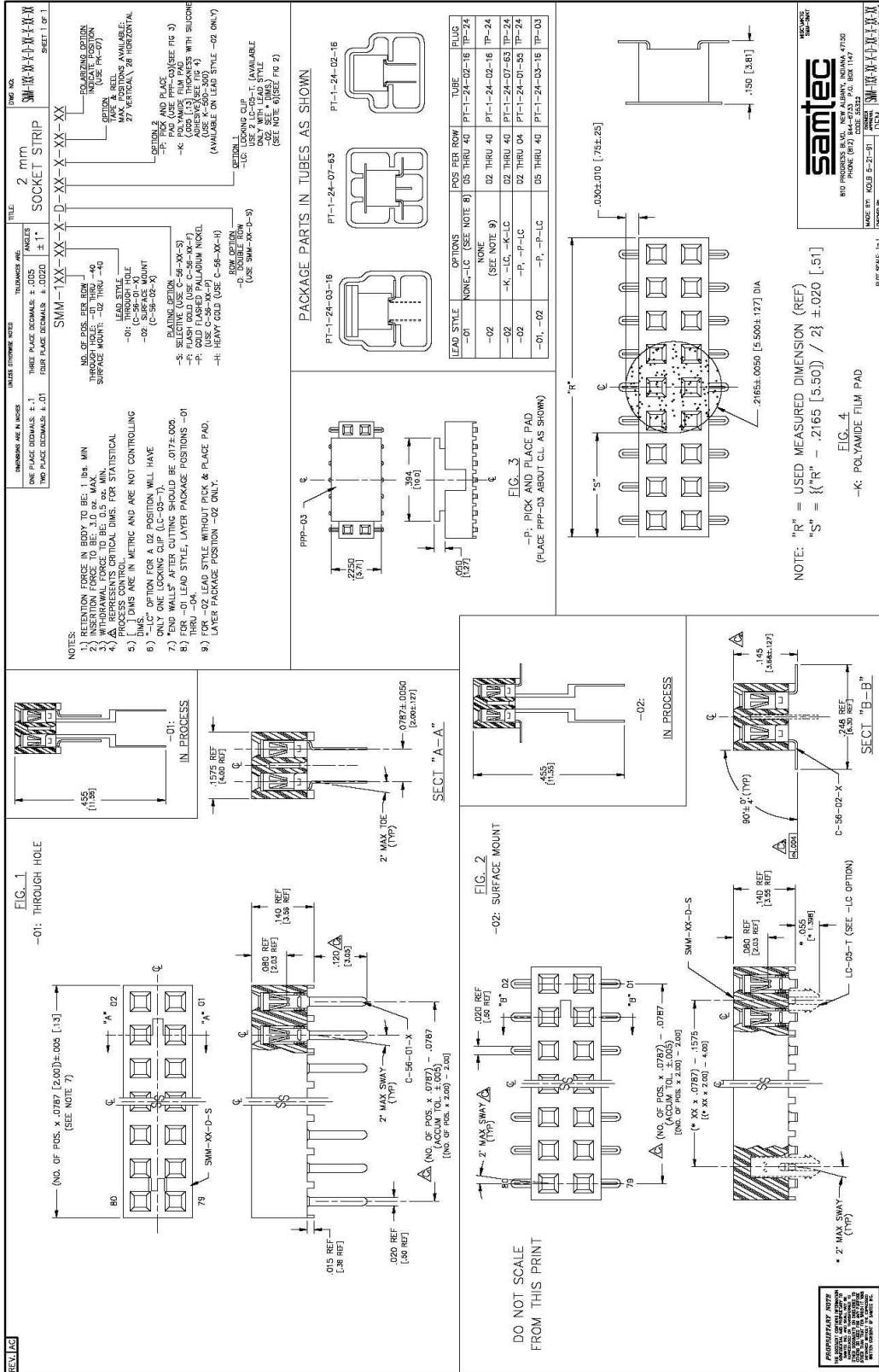
그림16 Insert Nut 사양

Insert Nut제작업체안내

업체명: HANBIT T&I, TEL: 02-896-8643, www.hanbittni.com

7. Connector Data sheet

7.1 30pins Data connector



7.2 Power connector

FEATURES AND SPECIFICATIONS

Features and Benefits

- Sizes 2 to 15 circuits
- 0.70mm (.027") round pins
- Polarized
- Friction lock

Reference Information

Packaging: Bag
 UL File No.: E29179
 CSA File No.: LR19980
 Mates With: [5264-N](#) and [42219](#)
 Designed In: Millimeters

Electrical

Voltage: 250V
 Current:

AWG	22	24	26	28
Amperes	3.0	2.5	2.0	1.5

Contact Resistance: 20mΩ max.
 Dielectric Withstanding Voltage: 1000V AC/1 min.
 Insulation Resistance: 1000 MΩ min.

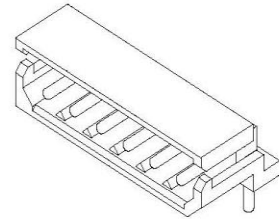
Physical

Housing: 6/6 nylon, UL 94V-0
 Contact: Brass
 Plating: Tin
 Operating Temperature: -40 to +105°C



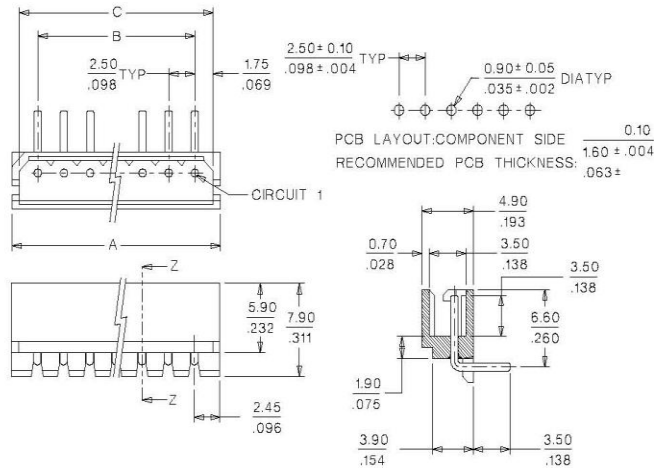
2.50mm (.098") Pitch
SPOX™
Wire-to-Board
Header

5268-NA
Right Angle
Fully Shrouded



B
 2.00 to 2.50mm (.079 to .098") Pitch

CATALOG DRAWING (FOR REFERENCE ONLY)



ORDERING INFORMATION AND DIMENSIONS

Circuits	Order No.	Dimension		
		A	B	C
2	22-05-7025	7.40 (.291)	2.50 (.098)	6.00 (.236)
3	22-05-7035	9.90 (.390)	5.00 (.197)	8.50 (.335)
4	22-05-7045	12.40 (.488)	7.50 (.295)	11.00 (.433)
5	22-05-7055	14.90 (.587)	10.00 (.394)	13.50 (.531)
6	22-05-7065	17.40 (.685)	12.50 (.492)	16.00 (.630)
7	22-05-7075	19.90 (.783)	15.00 (.591)	18.50 (.728)
8	22-05-7085	22.40 (.882)	17.50 (.689)	21.00 (.827)
9	22-05-7095	24.90 (.980)	20.00 (.787)	23.50 (.925)
10	22-05-7105	27.40 (1.079)	22.50 (.886)	26.00 (1.024)
11	22-05-7115	29.90 (1.117)	25.00 (.984)	28.50 (1.122)
12	22-05-7125	32.40 (1.276)	27.50 (1.083)	31.00 (1.220)
13	22-05-7135	34.90 (1.374)	30.00 (1.181)	33.50 (1.319)
14	22-05-7145	37.40 (1.472)	32.50 (1.280)	36.00 (1.417)
15	22-05-7155	39.90 (1.571)	35.00 (1.378)	38.50 (1.516)